

EL ANÁLISIS FUNCIONAL DE MATERIAS PRIMAS HETEROGÉNEAS Y SU APLICACIÓN A DIFERENTES VARIEDADES DE CUARCITAS DE LA REGIÓN PAMPEANA (ARGENTINA): RESULTADOS EXPERIMENTALES Y ARQUEOLÓGICOS

Marcela LEIPUS

Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 1900 La Plata, Argentina
mleipus@hotmail.com

Abstract: *This paper presents the results obtained from application of microscopic functional analysis methodology to quartzitic raw materials from the Pampas region (Argentina), both experimental series and archaeological tools from three sites. The study enabled to characterize qualities of the edges when they are used in different utilization processes. Concerning the archaeological artifacts, microscopic analysis revealed that they were used on diverse materials and with different kinematics. It was concluded that there was not a specific relationship between utilization and raw material or tool type. This variability suggests that quartzites could have been selected to make versatile and durable artifacts, as a part of a conserved technologic strategy.*

Key words: *Pampas region, technofunctional analysis, raw materials, quartzite*

Résumé: *Dans cet article nous présentons les résultats obtenus à partir de l'application de la méthodologie d'analyse fonctionnelle microscopique aux matières premières quartzitiques de la région de la Pampa (Argentine), tant pièces expérimentales qu'outils archéologiques provenant de trois sites. Cette étude a permis de caractériser les qualités des tranchants lorsqu'ils sont utilisés en divers processus d'utilisation. Concernant les outils archéologiques, l'analyse microscopique révèle qu'ils ont été utilisés sur des matériaux divers et avec différentes cinématiques. Nous avons conclu qu'il n'a pas existé de spécificité fonctionnelle en ce qui concerne la relation entre utilisation et matière première ou catégorie morphotechnique. Cette diversité suggère que les quartzites ont été choisies pour faire des outils versatiles et durables, comme partie d'une stratégie technologique conservée.*

Mots clés: *Pampa, analyse technofonctionnelle, matières premières, quartzites*

1. INTRODUCCION

La región pampeana es una llanura extensa ubicada al Este de la República Argentina entre los 31° y los 39° de Lat. Sur. Tradicionalmente ha sido dividida en dos subregiones denominadas “Pampa Húmeda” o “Pampa Oriental”, y Pampa Seca” o “Pampa Occidental”, siguiendo la isohieta de los 600 mm. Tiene su límite oriental en los ríos Paraná y De La Plata y el Océano Atlántico (Fig. 1).

Incluye aproximadamente 600.000 km² de praderas y planicies herbáceas con pendientes de gradiente muy bajo y dos conjuntos de cordones serranos de baja altitud (hasta 1.200 msnm), Sistemas de Tandilia y Ventania. Hay numerosas lagunas de agua dulce y/o salobre, los ríos son escasos, la gran mayoría de cauce ondulante y lento. Gran parte está cubierta de depósitos potentes de loess de edad pleistocénica y holocénica, a partir de los cuales se desarrollaron suelos en diferentes períodos del Cuaternario.

Se conocen tres áreas de abastecimiento de materias primas líticas: los dos sistemas serranos (Tandilia y Ventania) y la costa atlántica, a las cuales se suman algunos afloramientos menores entre ambos cordones serranos. La base de recursos líticos pampeanos se caracteriza por las diversas variedades de rocas y porque

las rocas útiles se localizan en sectores discretos del paisaje (Flegenheimer y Bayón 2001).

Las rocas más utilizadas a escala regional son las ortocuarcitas de la Fm. Sierras Bayas, del sistema de Tandilia. Son rocas de buena calidad para la talla, para las cuales se detectaron grandes áreas de aprovisionamiento con un uso espacial y temporal amplio (Flegenheimer y Bayón 2001; Flegenheimer *et al.* 1996; Bayón *et al.* 1999). Otras rocas utilizadas, pero de manera secundaria, son las metacuarcitas procedentes de los depósitos gravosos del sistema de Ventania, que se presentan en forma de rodados. Otras materias primas, tales como dolomías silicificadas, ftanitas y riolitas, fueron empleadas de forma mayoritariamente local y secundariamente a nivel regional y areal. Las dos primeras afloran en sectores del sistema de Tandilia y la riolita en el sistema de Ventania. Son materias primas que predominan en las zonas de abastecimiento, apareciendo de manera minoritaria en los sitios de la región. Otras materias primas del sistema de Tandilia son los cuarzos del basamento cristalino, los cuales generalmente fueron empleados en forma secundaria. En el área Interserrana, se han localizado afloramientos de metacuarcitas, rocas vinculadas al sistema de Ventania (Flegenheimer y Bayón 2001). Por último, la franja costera de la región, está conformada por depósitos secundarios de rodados volcánicos de diversas rocas, principalmente basaltos,

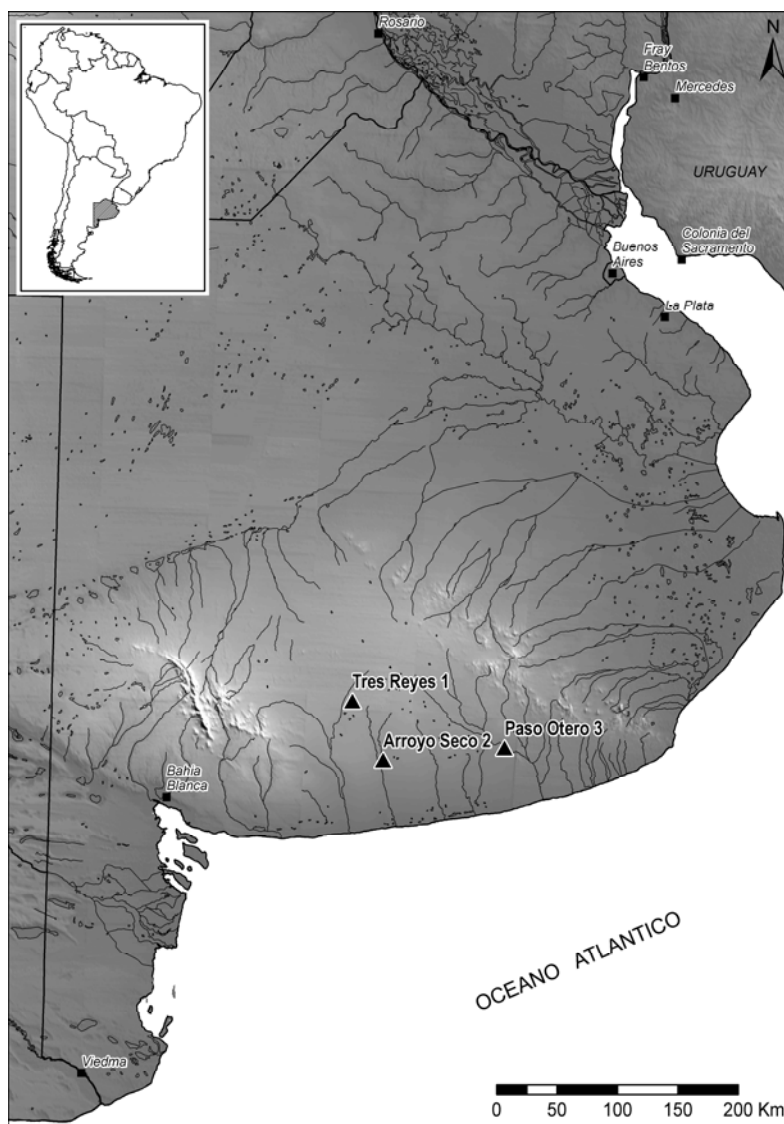


Figura 1 – Localización de la región Pampeana, zonas de abastecimiento de materias primas y de los sitios arqueológicos

riolitas y andesitas. Estos fueron trabajados *in situ* pero también frecuentemente fueron trasladados al interior (Bonomo 2005; Flegenheimer y Bayón 2001).

En general, estas materias primas de origen sedimentario, ígneo y metamórfico, formadas por cristales y matriz de cimentación, son denominadas “heterogéneas” (cf. infra). El estudio de los conjuntos arqueológicos reveló que estas rocas heterogéneas fueron talladas en su gran mayoría por percusión a mano alzada, para confeccionar diversos tipos de instrumentos, entre los cuales predominan los filos largos. Al contrario, las materias primas silíceas criptocristalinas (sedimentitas químicas o ftanitas) tienden a ser empleadas para la confección de instrumentos con filos cortos (principalmente raspadores) (Leipus 2006; Leipus y Mansur 2007). Estas opciones tecnológicas podrían guardar relación con criterios de disponibilidad, ya que las sedimentitas químicas criptocristalinas parecen ser menos abundantes y/o de más difícil localización. Pero también es cierto que la utilización de uno u otro tipo de materia prima podría

guardar relación con criterios tecnológicos y/o funcionales, tales como la implementación de técnicas de talla particulares o la producción de filos destinados a actividades específicas (Leipus 2006, Leipus y Mansur 2007). Por ello, se decidió encarar un primer acercamiento a la organización tecnológica desde el enfoque del análisis tecnofuncional de los materiales.

A fin de determinar los usos particulares de los instrumentos líticos, empleamos el marco teórico-metodológico del análisis funcional de base microscópica (*sensu* Semenov 1964, cf. ref in Mansur 1999), que explica las características particulares de los rastros microscópicos resultantes de diferentes procesos de confección, de uso y de alteración en contextos sedimentarios y tafonómicos diversos. Los diferentes tipos de rastros microscópicos generados por estos procesos son descriptos en función de criterios de análisis y variables que nos permiten compararlos con los observados en diferentes materias primas (véase Mansur 1986, 1999 y bibliografía allí citada).

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CUARCITAS PAMPEANAS

Las materias primas cuarcíticas son rocas sedimentarias conformadas por cristales de cuarzo de diversos tamaños, cementados por una pasta o matriz silícea, que puede ser microcristalina, criptocristalina o amorfa. Entre las cuarcitas utilizadas en la región pampeana existen distintas variedades, que difieren entre sí en cuanto a la resistencia de los filos naturales y retocados en diferentes procesos de uso, la velocidad de desarrollo de los rastros de uso, las características particulares de los rastros producidos por el trabajo sobre diversos materiales y los procesos de desarrollo de alteraciones postdeposicionales y tecnológicas (Leipus 1999, 2006, Mansur 1991, 1999).

La caracterización de las cuarcitas pampeanas fue efectuada por el equipo de investigación dirigido por las Lics. Bayón y Flegenheimer (Bayón *et al.* 1999; Flegenheimer *et al.* 1996), en trabajos que incluyeron el análisis de sus características litológicas, procedencia, estudios de afloramientos y canteras y formas de abastecimiento y traslado de las rocas, etc. El estudio de diversas variedades de cuarcitas procedentes de afloramientos de Tandilia y Ventania permitió poner en evidencia las diferencias petrográficas entre ambas series, una correspondiente a ortocuarcitas (localizadas en la zona de Tandilia) y la otra a metacuarcitas (zona de Ventania) (Bayón *et al.* 1999).

Las ortocuarcitas están compuestas por más de un 95% de cristales de cuarzo de tamaño arena, cementados por una matriz generalmente silícea; estas características les confieren dureza y tenacidad. El contacto entre los granos puede ser directo, a través de un crecimiento secundario, o a través de la matriz de cimentación. Las metacuarcitas son rocas de naturaleza primaria ortocuarcítica, pero que sufrieron transformaciones por metamorfismo, de tal forma que sus caracteres originales han variado: los granos de cuarzo se han molido y recrystalizado, han cambiado sus tamaños y se han orientado tectónicamente. No presentan cemento y no tienen crecimiento secundario de los cristales de cuarzo; su grado de cohesión se debe a un proceso de recrystalización. A partir del análisis petrográfico es posible diferenciarlas debido a que las metacuarcitas presentan bandas de deformación de los cristales originales y mortero de recrystalización entre los cristales originales; las ortocuarcitas en cambio tienen cristales con crecimiento secundario y granos originales sin deformación (Bayón *et al.* 1999). Estas diferencias estructurales entre ambas también pueden reconocerse cuando se realizan análisis microscópicos de las superficies de fractura en microscopía de reflexión. Observadas a 200x, las ortocuarcitas presentan cristales de cuarzo grandes y abundantes en una matriz apenas perceptible, en tanto que las metacuarcitas muestran cristales más pequeños y abundante mortero de recrystalización (Fig. 2 a y b) (Leipus 2006).

Ambos tipos de cuarcita difieren entre sí en sus cualidades para la talla, que se relacionan principalmente

con dos propiedades de los materiales: tipo de fractura y tenacidad. El tipo de fractura concoidea está estrechamente vinculado con el grado de silicificación de la matriz. Cuando la cementación de los granos es completa, la roca se comporta como un cuerpo homogéneo; en tal caso el tamaño de los cristales de cuarzo no es relevante en relación a su calidad para la talla. Al contrario, cuando la roca ha sufrido procesos metamórficos, las anisotropías producidas por tales procesos dificultan su previsibilidad. Así, las metacuarcitas del macizo de Ventania, son menos predecibles y más tenaces; cuando son talladas con percutor duro, se fracturan formando charnelas y presentan un aspecto “escamoso”. Las ortocuarcitas de Tandilia, específicamente las del Grupo Sierras Bayas, en cambio, presentan mayor grado de cohesión entre cristales y matriz de cimentación, lo cual les confiere características de fractura concoidea que hace que se tallen bien, mediante percutor duro o blando y también por presión, aunque al ser rocas tenaces, muchas veces puede resultar difícil (Bayón *et al.* 1999).

Se han localizado diferentes fuentes de aprovisionamiento, tanto primarias como secundarias, en los sistemas serranos de Ventania y Tandilia. En el primero fuentes primarias de abastecimiento de metacuarcitas, así como de fuentes secundarias en los valles fluviales y en la costa atlántica. En Tandilia, se detectaron varias canteras de ortocuarcitas correspondientes a las Cuarcitas Superiores de la Fm. Sierras Bayas (canteras del Arroyo Diamante y La Numancia) (Flegenheimer *et al.* 1996). También se ha detectado un caso de aprovisionamiento en un afloramiento de ortocuarcitas de la Fm. Balcarce en Cueva Tixi (Mazzanti 1993).

En base a los resultados de tales investigaciones, se ha postulado que las cuarcitas de buena calidad son abundantes pero que su disponibilidad se encuentra restringida a un área específica. Ello podría generar un patrón de selección de la cuarcita por calidad, con un desperdicio importante de material en la cantera y una maximización de la materia prima en regiones más distantes (Flegenheimer *et al.* 1996).

3. EL ANÁLISIS FUNCIONAL DE MATERIALES CUARCÍTICOS. LOS RASTROS MICROSCÓPICOS EN ROCAS CUARCÍTICAS PAMPEANAS

El análisis funcional de base microscópica aplicado a materiales experimentales confeccionados en materias primas cuarcíticas permitió generar un modelo sobre las modificaciones superficiales de los materiales y proponer modos de análisis particulares para diferentes materias primas líticas, teniendo en cuenta su variabilidad estructural y composicional así como la forma en que reaccionan al ser sometidas a experimentos de utilización, alteración o tecnológicos (Mansur 1991, 1999). En ese marco, se denomina “materias primas heterogéneas” a las formadas por una matriz generalmente micro o criptocristalina de composición variable y cristales

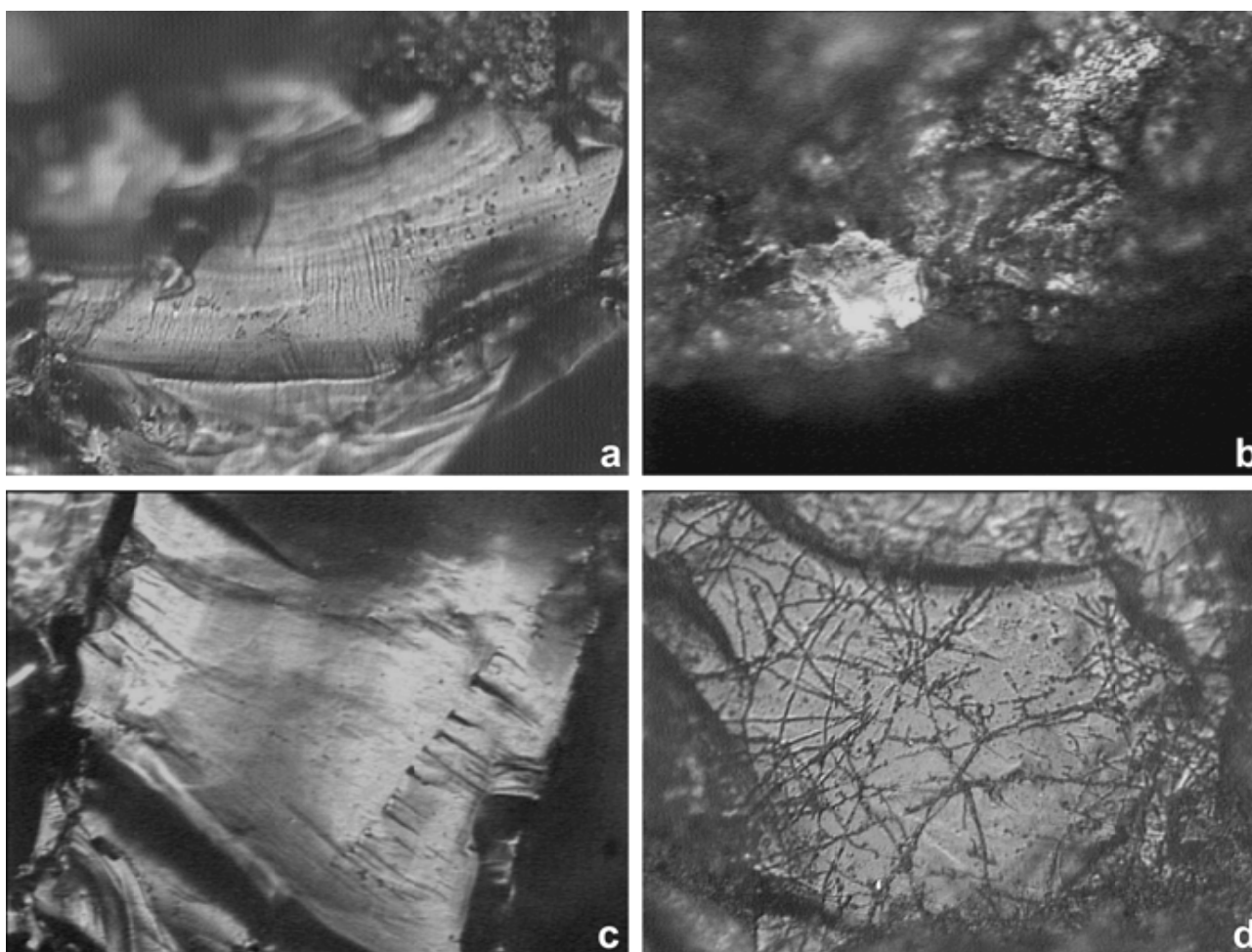


Figura 2 – Superficies de Piezas sin uso, 200x: a) Ortocuarcita; b) Metacuarcita; c) Rastros tecnológicos; d) Alteración postdeposicional

incluidos en esa matriz. Entre las llamadas “homogéneas”, se destacan dos tipos básicos, el de los materiales amorfos, como la obsidiana, y los cristalinos, como el cuarzo hialino. En los materiales heterogéneos, matriz y cristales reaccionan de modo diferente y en consecuencia el enfoque del análisis microscópico de rastros de uso debe considerar criterios diferentes a los que se utilizan para analizar materias primas “homogéneas”. En este trabajo se ha empleado el enfoque que implica un análisis mixto analizando de modo complementario las alteraciones producidas sobre la matriz y sobre la superficie de fractura de los cristales de cuarzo (Alonso Lima y Mansur 1986/90, Mansur 1999, Clemente 1995).

Para el análisis de las cuarcitas se tomó como referencia el marco teórico-metodológico del análisis funcional de base microscópica y los resultados del estudio de series experimentales confeccionadas en materiales locales (cf. Mansur 1999; Leipus 2006). Los criterios y variables se refieren a diferentes clases de rastros: esquirlamiento y microesquirlamiento de los filos, alisamiento o redondeamiento, estrías microscópicas y micropulidos. Las diferentes posibilidades y combinaciones de estos rastros permiten diferenciar a los producidos por factores tecnológicos, funcionales o post-depositacionales.

Los rastros tecnológicos son aquellos generados durante el proceso de manufactura de los artefactos. La percusión produce rompimientos y estrías oscuras perpendiculares u oblicuas al filo, ubicadas sobre la cara opuesta al retoque. Se caracterizan por su fondo rugoso, aspecto oscuro y por ser más grandes (en ancho y en largo) que las estrías de uso. Los filos pueden a veces presentar fracturas involuntarias y esquirlamiento, así como microesquirlamiento detectable a escala microscópica.

Sobre las superficies de fractura de los cristales se observan los rasgos tecnológicos característicos: ondas concéntricas y estrías tecnológicas que convergen hacia el punto de percusión y/o presión, y rasgos en forma de cometa con una o dos prolongaciones en el sentido del desplazamiento de la fuerza (Mansur 1999) (Fig. 2 c).

Durante el uso, la modificación de las superficies y biseles del filo afecta tanto a las caras de fractura de los cristales como a la matriz. En los cristales, la modificación comienza por un desdibujado gradual de los rasgos tecnológicos, hasta su casi total desaparición, y un alisamiento general de las superficies, acompañado por la modificación de los bordes del cristal. En un estadio más avanzado, estas modificaciones se acentúan y las caras de fractura adoptan aspectos característicos según

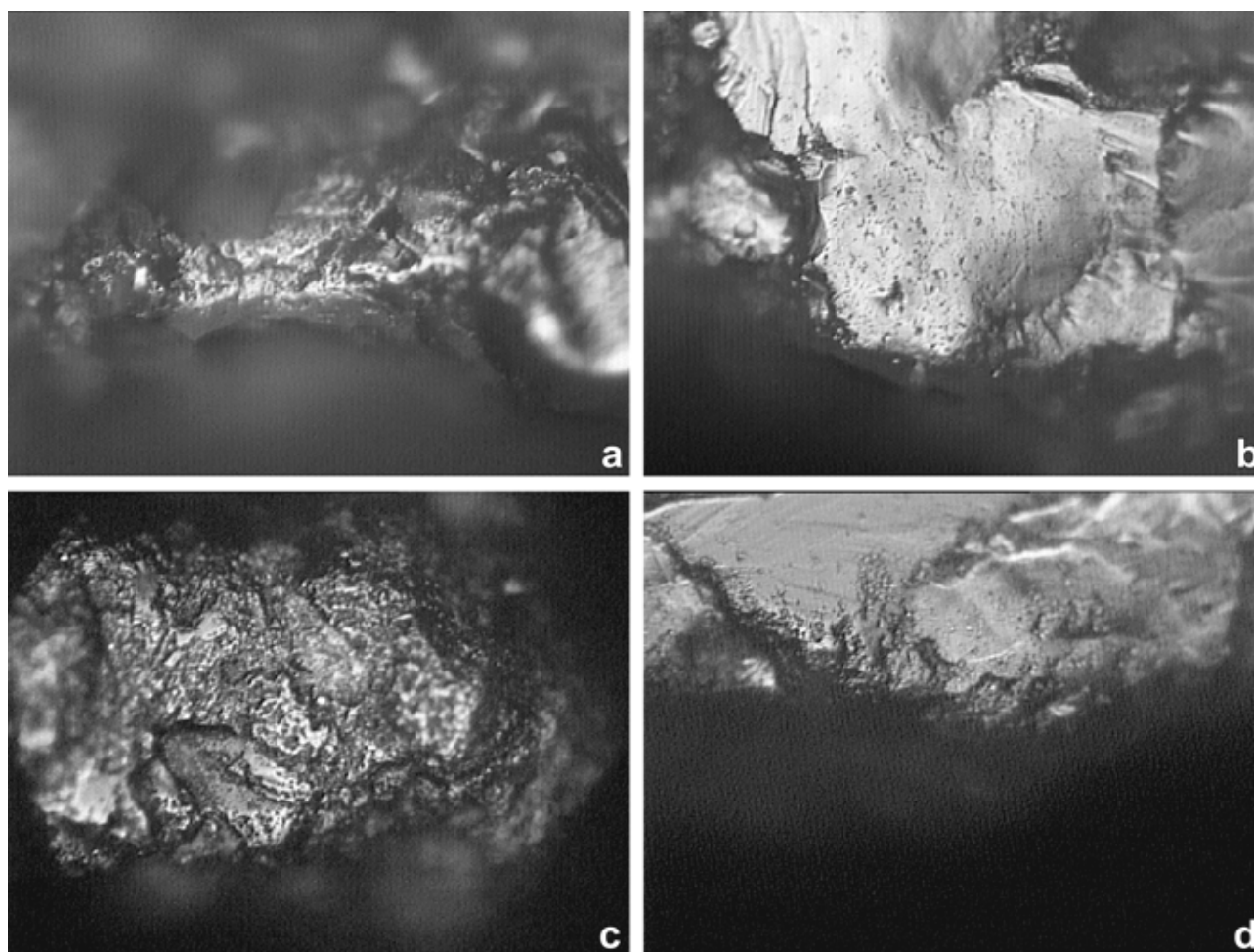


Figura 3 – Trabajo sobre madera, 200x: a) Experimental, micropulido sobre matriz; b) Experimental, micropulido sobre cristal; c) Arqueológica, micropulido sobre matriz; d) Arqueológica, micropulido sobre cristal

el tipo de material trabajado (cf. infra). En la matriz, el alto grado de silicificación y la cohesión entre cristales hacen que las superficies sean resistentes a la deformación, produciéndose micropulidos de modo muy lento. En ambos tipos de cuarcitas, ortocuarzitas y metacuarzitas, pudo observarse que es necesario un tiempo de uso más o menos prolongado (entre 30' y 60') para que se presenten atributos diagnósticos, característicos del tipo de material trabajado (Leipus 1999, 2006; Mansur 1991, 1999).

El microesquirlamiento de los filos que se produce por el uso es muy poco frecuente y casi siempre de pequeñas dimensiones. El grado de cohesión entre granos en los materiales y su tenacidad hacen que los filos tengan más tendencia al redondeamiento por desprendimiento de granos que a la fractura. El redondeamiento es mínimo en las ortocuarzitas y algo más pronunciado en las metacuarzitas, aún cuando vaya acompañado por micropulido bien desarrollado. En las acciones transversales, tal como en el modelo del sílex, el grado de redondeamiento varía entre una y otra cara del filo: es más pronunciado sobre la cara en contacto con el material trabajado, criterio que puede ser tomado en cuenta para reconstruir el movimiento efectuado durante el uso.

La mayoría de las piezas experimentales de cuarcita carecen de estrías. Sobre la matriz son siempre superficiales, difícilmente observables. En los cristales son más frecuentes las estrías colmatadas, que acompañan a la modificación general de la superficie. En los instrumentos usados en acciones transversales, (i. e. raspado con materiales abrasivos), el redondeamiento del filo es más pronunciado y acompañado por estrías superficiales orientadas en ángulos de 30° a 90°.

Los micropulidos, cuando están bien desarrollados, presentan características distintivas según el tipo de material trabajado y la cinemática de utilización. Los primeros rastros de uso se manifiestan por la desaparición gradual de los rasgos tecnológicos, acompañada por un suavizado general de las superficies, en las que aparecen depresiones similares a las de corrosión. En un estadio más avanzado, los micropulidos bien desarrollados son característicos del material trabajado. A modo de ejemplo, ilustramos el aspecto de los rastros de uso producidos por el trabajo de la madera y de pieles, sobre piezas experimentales y arqueológicas de ortocuarzita. En el caso de la madera (Fig. 3), el micropulido es brillante, espeso, tiene superficie lisa y regular, haciéndose progresivamente más plano y rugoso a medida que se aleja del filo. Los bordes de los cristales se redondean,

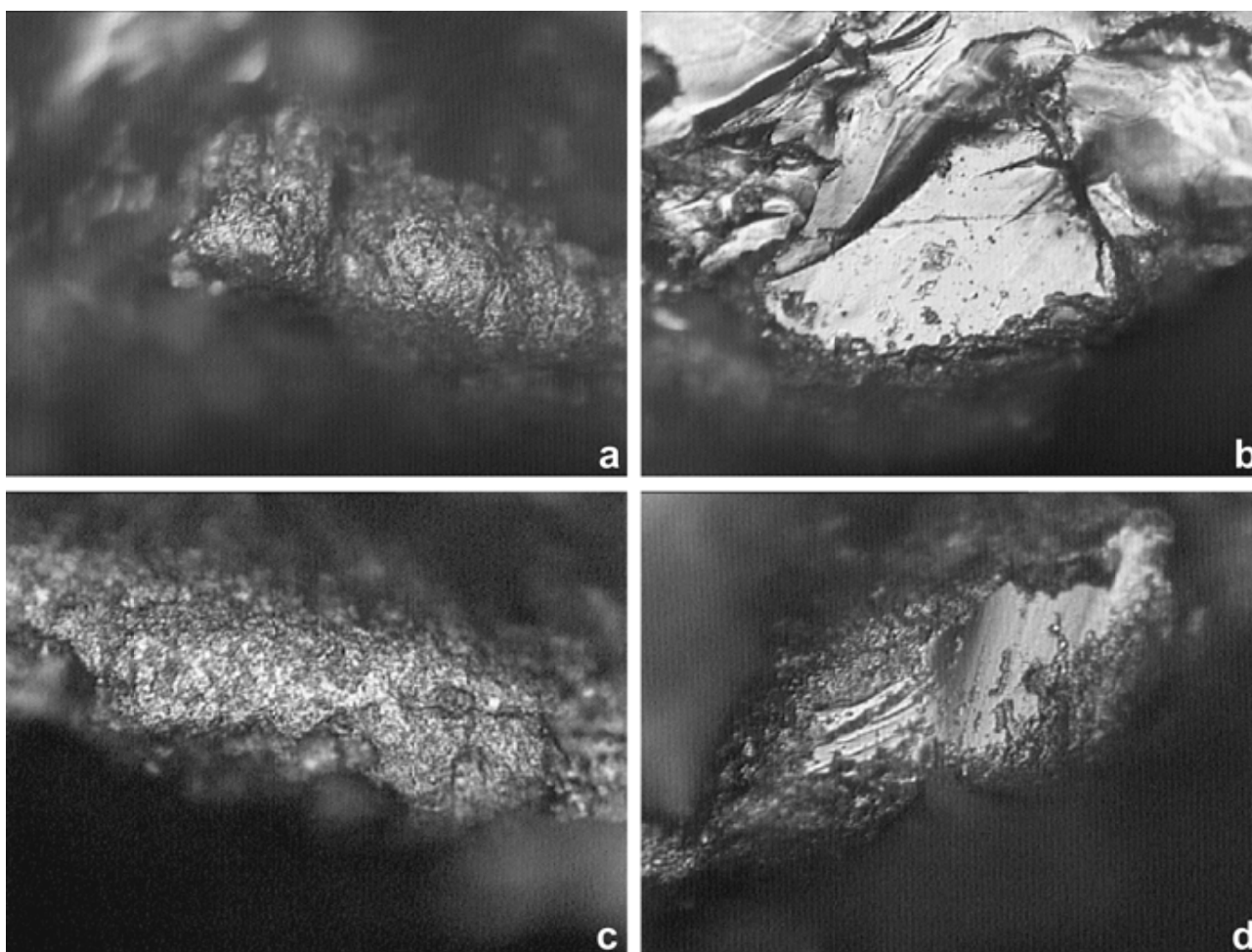


Figura 4 – Trabajo sobre pieles, 200x: a) Experimental, micropulido sobre matriz; b) Experimental, micropulido sobre cristal; c) Arqueológica, micropulido sobre matriz; d) Arqueológica, micropulido sobre cristal

presentando un aspecto disuelto característico del micropulido. Es más fácilmente reconocible cuando se presentan estrías asociadas (colmatadas y no colmatadas), micropoceado o surcos lineales sobre los cristales. Se observan estriaciones de depresiones intermitentes alineadas y microagujeros de morfología irregular. En el caso del trabajo de piel seca o cuero (Fig. 4), el micropulido es poco brillante (prácticamente mate), plano y su extensión sobre el filo es amplia, dependiendo del ángulo de trabajo. Se produce también un picoteo pequeño, muy abundante, generalmente formado por huecos de contorno circular, que confiere a los cristales un aspecto rugoso, similar al de la matriz de cimentación. El contacto de los cristales con ésta se produce de manera brusca, por fractura de los bordes de los cristales. Si bien los filos utilizados para trabajar pieles se redondean fuertemente, así como las aristas de los negativos de los microlascados, mantienen el aspecto oscuro de las superficies irregulares de rotura (Fig. 4).

El estado de conservación está directamente relacionado con las propiedades de las materias primas, con las características sedimentológicas de las unidades litoestratigráficas y con los diversos procesos tafonómicos a los que han estado sometidos. En los materiales cuarcíticos contenidos en niveles eólicos de

sitios al aire libre de la región pampeana, como los incluidos aquí se registraron alteraciones leves producidas por el contacto bajo presión con las partículas abrasivas de las distintas unidades eólicas. Estas son identificables a escala microscópica, en forma de lustres de suelo, playas de abrasión localizadas o abrasión generalizada de las superficies, acompañadas por estrías entrecruzadas en los casos más intensos, por un ligero redondeamiento de aristas (Fig. 2 d). Estos rastros son mucho menos frecuentes en los materiales cuarcíticos que en otras materias primas, como las sílices criptocristalinas; cuando están presentes, también son mucho menos intensos. Los porcentajes de instrumentos arqueológicos donde se han observado rastros de uso superan ampliamente a los de piezas con evidencias de alteraciones postdeposicionales (Leipus 2006).

4. EL ANÁLISIS FUNCIONAL DE CONJUNTOS ARQUEOLÓGICOS

El análisis funcional de base microscópica aplicado a los conjuntos arqueológicos seleccionados permitió caracterizar los usos de una gran variedad de instrumentos. Presentamos una síntesis de los resultados obtenidos (tratados *in extenso* en Leipus, 2006), a fin de

Tabla 1 – Cantidades de artefactos analizados

Sitio/Ocupación	Total de artefactos analizados	Artefactos con rastros de uso	Artefactos no determin.	Artefactos con alteraciones
Arroyo Seco 2 P ^{Sup} Y	113	92	10	11
Arroyo Seco 2 P ^{Inf} Y	43	29	7	7
Arroyo Seco 2 S/Z	32	22	4	6
Tres Reyes 1 CS	92	76	3	13
Paso Otero 3	35	32	1	2

Tabla 2 – Cantidades de filos utilizados

Sitio/Ocupación	Total de filos analizados	Filos con rastros de uso
Arroyo Seco 2 P ^{Sup} Y	136	108
Arroyo Seco 2 P ^{Inf} Y	51	32
Arroyo Seco 2 S/Z	34	23
Tres Reyes 1 CS	111	95
Paso Otero 3	45	40

discutir la pertinencia de las hipótesis tecno-funcionales propuestas al comienzo (*cf. infra* “Discusión y perspectivas”). Tales conjuntos corresponden a los sitios Arroyo Seco (AS2) (Politis 1984; 1986; Politis *et al.* 1992), Laguna Tres Reyes 1 (TR1) (Madrid y Salemme 1991; Madrid y Barrientos 2001) y Paso Otero (PO3) (Martínez 1999; Martínez *et al.* 1997-98) ubicados en la denominada llanura Interserrana (Fig. 1). Los totales de artefactos analizados y resultados han sido resumidos en las Tablas 1 a 5.

Los materiales procesados con los filos de instrumentos de cuarcitas comprenden el trabajo de materiales de los cuales no han quedado evidencias directas en el registro arqueológico, como madera, que es el más representado en todos los conjuntos líticos analizados (Leipus 2004), no sólo en ocupaciones caracterizadas como de actividades múltiples (*i. e.* AS2, TR1) sino también en ocupaciones de actividades específicas, como el procesamiento de presas de caza (*i. e.* Paso Otero 3). Secundariamente aparece el trabajo de pieles y, en menores frecuencias, el trabajo sobre hueso y materiales duros y medios (Leipus 2006). En la mayoría de los conjuntos estudiados, independientemente de los atributos morfológicos o métricos de los filos, tales como su morfología o el ángulo, los trabajos transversales predominan ampliamente sobre los longitudinales.

En las los instrumentos de ortocuarcita pudieron observarse los estadios máximos de desarrollo, sobre todo en los casos del trabajo sobre madera y pieles, deduciéndose que los filos fueron utilizados durante lapsos prolongados (Leipus 2004; 2006). En algunos casos, debido al escaso desarrollo de los rastros de uso, no fue posible identificar el material trabajado ni la cinemática. Es probable que estos filos hayan sido usados durante lapsos breves o para procesar materiales que

producen rastros de uso con bajo grado de desarrollo (*i. e.* trabajo de materiales blandos de origen animal) incluso con tiempos de uso prolongados.

No se registraron evidencias macro ni microscópicas definidas producidas por procesos de reactivación así como tampoco de re-utilización de filos, ya sea en cuanto al procesamiento de más de un material o con dos cinemáticas diferentes. Sin embargo no puede descartarse que usos que producen rastros de menor intensidad, tales como el trabajo depieles, en procesos de corta duración, hayan quedado enmascaradas por rastros de uso mejor desarrollados, tales como los de material medio a duro de origen vegetal. En algunos casos se registraron evidencias del uso de intermediarios o mangos de madera (*i. e.* raederas del sitio AS2 y de un raspador de TR1 (Leipus 2004; 2006).

No existe una clara relación entre los grupos definidos tecnomorfológicamente y los usos a los cuales han estado destinados los instrumentos, ya que piezas correspondientes a un mismo tipo morfológico fueron utilizadas para trabajar diferentes materiales y con diferentes modos de uso. Uno de los casos en los cuales podríamos postular una cierta relación es el de los raspadores, que fueron usados en su totalidad con cinemática transversal pero si bien fueron mayoritariamente empleados para el procesamiento de pieles, algunos presentaron rastros de uso desarrollados por el trabajo sobre madera.

Las categorías morfológicas las raederas y los filos en bisel asimétrico, presentaron la mayor variabilidad de materiales trabajados y modos de uso. Fueron utilizados para procesar madera y pieles y secundariamente hueso. Muchas de las lascas con filos naturales de más de 2 cm de largo presentaron rastros de uso, confirmándose su condición de instrumento y no simplemente de un producto de talla descartado.

Los resultados del análisis funcional confirman la caracterización de las ocupaciones arqueológicas de los sitios AS2 y TR1 como de actividades múltiples. Se desarrollaron actividades tales como el trabajo de la madera y el procesamiento de pieles y secundariamente el de hueso, además de la manufactura de instrumentos líticos y del procesamiento y consumo de presas de caza. Durante la ocupación de PO3, además de las tareas relacionadas con la caza y el desposte de presas, en

Tabla 3 – Grupos tecnomorfológicos y modos de uso en AS2 por cantidades de filos

Grupos tecnomorfológicos	Transversal						Longitudinal						Indeterminado		Enmangues	Total
	M	P	H	MDM	MD	I	M	H	HC	MDM	MD	I	M	I	EM	
Arroyo Seco 2 PSY																
Raederas	9	6	1	1	4	6	3	-	-	1	-	1	1	1	2	36
Raspadores	2	11	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
Cepillos	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Muestras	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
AM/P RBO	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	3
Cuchillos	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Filos bisel asimétrico	1	-	1	-	-	2	2	3	1	1	1	5	-	2	1	20
Filos naturales	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	3	-	2	-	7
Artef. Form. Sumaria	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Artef.Retoque/Microretoque	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	5
Frag. De filos de Artef. Form.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3
Lasca Nucleiforme	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Subtotales	19	19	2	4	4	21	5	3	2	3	1	12	1	9	3	108
Arroyo Seco 2 PIY																
Raederas	1	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	7
Raspadores	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Cepillos	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Muestras	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
AM/P RBO	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Filos bisel asimétrico	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	7
Filos naturales	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	-	5
Artef. Form. Sumaria	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Artef. Retoque/microretoque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	3
Frag. de filos de Inst. Form.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Subtotales	4	8	-	2	-	3	1	2	-	2	3	4		2	1	32
Arroyo Seco 2 S/Z																
Raederas	-	-	-	-	1	2	3	-	-	-	1	1	-	-	-	8
Raspadores	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Cepillos	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
AM/P RBO	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Filos bisel asimétrico	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3	-	2	-	7
Filos naturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2
Frag. De filos de Artef. Form	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Subtotales	-	3	-	-	1	3	5	1	-	-	1	6	-	3	-	23
Totales	23	30	2	6	5	27	11	6	2	5	5	22	1	14	4	163

Ref: M: madera; P: pieles; H: hueso; HC: hueso/carne; MDM: material de dureza media; MD: materiales duros; I: indeterminados

particular guanaco, se desarrollaron otras relacionadas con el procesamiento de madera y pieles (Leipus 2006).

5. DISCUSIÓN Y PERSPECTIVAS

La identificación de los usos dados a los instrumentos confeccionados en cuarcita resulta vital para la interpretación de los conjuntos arqueológicos pampeanos,

ya que la selección de esta materia prima es predominante en la mayoría de los sitios de la región. Tal identificación, como se ha demostrado, es posible y brinda información relevante cuando se la realiza en conjunción con el análisis tecnomorfológico.

En el caso de los conjuntos estudiados, el análisis tecnomorfológico revela que la opción tecnológica predominante fue la utilización de ortocuarcita para

Tabla 4 – Grupos tecnomorfológicos y modos de uso en Tres Reyes 1 – CS por cantidades de filos

Grupo Tecnomorfológico	Transversal					Longitudinal			Rotación		Indeterminado			Total
	M	H	P	MD	I	M	H/C	I	M	I	M	P	I	
Raederas	15	1	7	1	6	2	-	-	-	-	-	1	8	41
Raspadores	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6
Muescas	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	5
AM/P RBO	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Filos Bisel Asimétrico	2	-	1	-	-	3	2	1	-	-	1	-	9	19
Filos naturales	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Artef.Form.Sumaria	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4
Frag. Filo Art. For.	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Frag.No Dif. Art.For.	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	4	7
AM/P RBO Complem. *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Puntas Destacadas **	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	3
Totales	23	3	15	2	10	6	2	2	2	1	1	1	25	95

Ref: M: madera; P: pieles; H: hueso; HC: hueso/carne; MD: materiales duros; I: indeterminados

Tabla 5 – Grupos tecnomorfológicos y modos de uso en Paso Otero 3 por cantidades de filos

Grupo Tecnomorfológico	Transversal				Longitudinal				Indeterminado			Totales
	M	P	MD	I	M	P	H	I	H	MD	I	
Raederas	3	-	3	1	4	-	-	-	-	-	-	11
Raspadores	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Muescas	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2
Filos Bisel Asimétrico	2	-	2	-	2	1	1	2	1	-	9	20
Unifaz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Frag.No Dif. Artef Form	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
Totales	5	2	6	2	6	1	1	2	1	1	13	40

Ref: M: madera; P: pieles; H: hueso; MD: materiales duros; I: indeterminados

producir principalmente lascas por percusión directa a mano alzada, que fueron sobre todo seleccionadas para la confección de raederas. El segundo tipo representado es el de las lascas con filos retocados, seguido por los raspadores, pero también fueron utilizadas las lascas con filos naturales. Sin embargo, no se ha observado que exista correlación directa entre el tipo de instrumento y su uso específico, ni tampoco a lo referido a cada uno de los subtipos de las categorías tecnomorfológicas mencionadas.

Como fue postulado por otros autores, es probable que el aprovisionamiento de materias primas líticas tales como las ortocuarzitas entre las sociedades cazadoras-recolectoras pampeanas, se realizara mediante viajes específicos, cuyo objetivo principal haya sido el abastecimiento de materia prima y no una actividad secundaria (Flegenheimer *et al.* 1996). En consecuencia la provisión de cuarcitas de buena calidad implicó un esfuerzo importante que debe ser medido en planificación y duración de los desplazamientos, selección, manufactura primaria y transporte, etc. (Bayón y Flegenheimer 2004; Flegenheimer y Bayón 2001).

El esfuerzo realizado para la provisión de la materia prima generalmente es explicado en función de sus cualidades para la talla. Sin embargo, otro aspecto importante que se debe considerar es el de las cualidades de los filos cuando son empleados en diversos procesos de uso. El estudio funcional de diferentes variedades de cuarcitas permitió caracterizar algunas cualidades de los filos, en particular en cuanto a los criterios de efectividad, estabilidad y durabilidad.

Nuestros trabajos experimentales muestran diferencias estructurales entre ortocuarzitas y metacuarzitas. Estas condicionan sus cualidades para la talla y también se reflejan en el aspecto funcional, tanto en cuanto a la velocidad de formación de los rastros de uso como a la resistencia y durabilidad de los filos. En las metacuarzitas de Ventania, los filos naturales son efectivos cuando se los emplea sin formatización, pero los filos retocados tienden a ser menos efectivos. En las ortocuarzitas de Tandilia, al contrario, las lascas presentan buenos filos naturales y los instrumentos retocados son efectivos para ser utilizados, así como duraderos.

Desde este punto de vista, si los instrumentos confeccionados en ortocuarцитas no estuvieron destinados a actividades específicas, cabría preguntarse por qué hubo tal énfasis en la selección de este material cuya provisión, en el caso de los sitios alejados de las canteras, implicaba un esfuerzo considerable, cuando filos igualmente o más efectivos podrían haber sido obtenidos en rocas silíceas criptocristalinas.

Los resultados obtenidos en este trabajo nos permiten proponer una hipótesis que deriva del análisis combinado de criterios morfométricos y funcionales. En los conjuntos analizados, las lascas seleccionadas son de tamaños medianos y grandes y en ellas se formatizaron filos largos, rectos o convexos medios, con ángulos intermedios a altos. Esta relación es interesante porque sugiere que la preferencia por las cuarcitas, que puede tener una aparente causa tecnológica, podría en realidad responder a requerimientos funcionales. La causa tecnológica aparente podría ser que las cuarcitas, que están disponibles en abundancia y en buena calidad, permiten obtener lascas medianas y grandes, para formatizar filos largos, al contrario de los nódulos de ftanitas o los guijarros costeros, que tienden a ser más pequeños.

La causa funcional ha sido puesta en evidencia por la experimentación, y tiene que ver con la resistencia y estabilidad de los filos retocados y los no retocados confeccionados ortocuarцитas. Se trata de filos resistentes en los diversos procesos de uso. Por la tenacidad de la roca, no tienden al esquirlamiento; la cohesión de granos y matriz de cimentación hace que tampoco se produzca demasiado desgranamiento, manteniéndose estables a escala micro, a lo largo de usos intensos y/o prolongados. En los materiales arqueológicos, esta observación se ve corroborada por las escasas evidencias de reactivación y por el alto grado de desarrollo de los rastros de uso.

La diversidad de los usos a los que fueron destinados no refleja especificidad funcional en cuanto a la relación entre materia prima y uso (si bien predominan las acciones transversales, también hay longitudinales; y si el trabajo de la madera predomina ligeramente, hay también uso sobre otros materiales, especialmente pieles, pero también hueso). Esta diversidad indicaría que las cuarcitas fueron seleccionadas para confeccionar artefactos versátiles, destinados a cumplir diferentes tareas, con filos muy efectivos a lo largo del tiempo. Para ello se priorizó la búsqueda de soportes (formas base) que permitiesen producir artefactos de mayor tamaño, con filos con características morfométricas particulares (en especial largos de filo) y relativamente estables en el aspecto funcional. Esta situación, al menos, es la registrada en los sitios analizados de la región pampeana incluidos en nuestra investigación, y por ello la proponemos como hipótesis de trabajo a contrastar con información de otros contextos arqueológicos.

Una estrategia de este tipo se adaptaría relativamente bien a las posibilidades de una región donde la materia prima de relativamente buena calidad es abundante pero tiene distribución localizada. Así, el criterio de maximización

no pasaría sólo por la modificación y reutilización de instrumentos fracturados, etc., sino también por la confección de artefactos versátiles y duraderos, que perdurasen en el tiempo como parte de una estrategia tecnológica conservada. Desde este punto de vista, podría postularse que las cuarcitas resultarían el mejor material posible entre los disponibles en el área.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado dentro del marco de los proyectos “Arqueología de las poblaciones indígenas del sudeste de la región pampeana desde un abordaje suprarregional” (PIP-CONICET Nro. 5424, dir Dr. G. Politis y P. Madrid) y Proyecto Análisis Tecnofuncional de materiales arqueológicos (CONICET-CADIC, Dir M.E. Mansur). Parte de este trabajo fue realizado en el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET) de Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.

Agradezco a la Dra. María Estela Mansur por su constante apoyo y por las correcciones realizadas al manuscrito.

Bibliografía

- ALONSO LIMA, M. y MANSUR, M.E. 1986/1990. Estudio Traceológico de Instrumentos em Quartzito de Santana do Riacho (MG). *Arquivos do Museu de História Natural*, vol. 11: 173-190, Belo Horizonte.
- BAYÓN, C. y FLEGENHEIMER, N. 2004. Cambio de planes a través del tiempo para el traslado de roca en pampa bonaerense. *Estudios Atacameños* 28, p. 59-70.
- BAYÓN, C.; FLEGENHEIMER, N.; VALENTE, M. y PUPIO, A. 1999. Dime cómo eres y te diré de dónde vienes. La procedencia de rocas cuarcíticas en la región pampeana. *Relaciones XXIV*, p. 187-235.
- BONOMO, M. 2005. *Costeando las llanuras. Arqueología del litoral marítimo pampeano*. 334 p. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- CLEMENTE, I. 1995. *Instrumentos de trabajo líticos de los Yamanas. Una perspectiva desde el análisis funcional*. Tesis de Doctorado, Univ Autónoma de Barcelona.
- FLEGENHEIMER, N. y BAYÓN, C. 2001. Cómo, cuándo y dónde?. Estrategias de abastecimiento lítico en Pampa Bonaerense. En: D. Mazzanti, M. Berón y F. Oliva eds. – *Del Mar a los Salitrales. Diez mil años de historia pampeana en el umbral del tercer milenio* p. 231-241. Laboratorio de Arqueología, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- FLEGENHEIMER, N.; KAIN, S.; ZÁRATE, M. y VALENTE, M. 1996. Aprovisionamiento de cuarcitas en Tandilia, las canteras del Arroyo Diamante. *Arqueología* 6, p. 117-141. Buenos Aires.

- LEIPUS, M. 1999. Análisis funcional: caracterización de los microrrastros de uso en materias primas líticas de la región pampeana. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo I, p. 345-354, La Plata.
- LEIPUS, M. 2004. Tendencias en el uso de los artefactos líticos en la Subregión Pampa Húmeda: relación entre morfología y función a partir del análisis de microrrastros de utilización". En: C. Gradín y F. Oliva Eds. *La Región Pampeana – Su Pasado Arqueológico* p. 123-130. Laborde Editor.
- LEIPUS, M. 2006. *Análisis de los modos de uso prehispánicos de las materias primas líticas en el Sudeste de la Región Pampeana: Una aproximación funcional*. Tesis Doctoral Inédita. P. 426. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
- LEIPUS, M. y MANSUR, M.E. 2007. El análisis funcional de base microscópica aplicado a materiales heterogéneos. Perspectivas metodológicas para el estudio de las cuarcitas de la Región Pampeana. En: *Arqueología de las Pampas*, UNS, Tomo I, Pp. 179-200. Bahía Blanca.
- MADRID, P. y SALEMME, M. 1991. La ocupación tardía del sitio 1 de la Laguna de Tres Reyes. Pdo. de Adolfo Gonzáles Chaves, Pcia de Buenos Aires. *Boletín del Centro de Registro del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico* 3, p. 165-179. La Plata.
- MADRID, P. y BARRIENTOS, G. 2001. Estructura del registro arqueológico del sitio Laguna Tres Reyes 1 (provincia de Buenos Aires): nuevos datos para la interpretación del poblamiento humano del sudeste de la región Pampeana a inicios del Holoceno tardío. *Relaciones XXV*, p. 179-206.
- MANSUR, M.E. 1986. *Microscopie du matériel lithique préhistorique: Traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques*. Cahiers du Quaternaire 9, Éditions du C.N.R.S., Bordeaux.
- MANSUR, M.E. 1991. Microwear on quartz crystals and obsidian: its contribution to use wear analysis on heterogeneous materials. Comunicación presentada en el *VI International Flint Symposium*. Madrid.
- MANSUR, M.E. 1999. Análisis Funcional de instrumentos líticos: problemas de formación y deformación de rastros de uso. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Tomo I, p. 355-366. La Plata.
- MARTÍNEZ, G. 1999. *Tecnología, subsistencia y asentamiento en el curso Medio del Río Quequén Grande: un enfoque arqueológico*. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
- MARTÍNEZ, G.; LANDINI, C. y BONOMO, M. 1997-98. Análisis de los artefactos líticos del sitio Paso Otero 3: una aproximación al entendimiento de la organización de la tecnología lítica en el Curso Medio del Río Quequén Grande. *Publicaciones de Arqueología*, 49 p. 3-22. CIFFyH, Univ. Nac. Córdoba.
- MAZZANTI, D. 1993. Investigaciones arqueológicas en el sitio Cueva Tixi (provincia de Buenos Aires). *Etnia* N° 38-39, p. 125-163.
- POLITIS, G. 1984. *Arqueología del Area Interserrana Bonaerense*. Tesis Doctoral Inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
- POLITIS, G. 1986. Investigaciones arqueológicas en el Area Interserrana Bonaerense. *Etnia* 32, p. 3-52. Olavarría.
- POLITIS, G.; MADRID, P. y BARRIENTOS, G. 1992. Informe de la campaña 1992 al sitio Arroyo Seco 2 (Pdo. de Tres Arroyos, Pcia. de Buenos Aires, Argentina). *Palimpsesto* 1, p. 80-85. Buenos Aires.
- SEMENOV, S. 1964. *Prehistoric Technology*. London: Adams.

